

【特許請求の範囲】

【請求項1】 数値制御データが記憶された記憶手段と、前記数値制御データの中から被加工物用に作成された特定数値制御データを選択する選択手段と、前記被加工物を固定する治具の治具データを入力する入力手段とを備えた数値制御データ編集装置において、前記特定数値制御データと前記治具データとが干渉するか否かを判断する判断手段と、該判断手段により前記特定数値制御データと前記治具データが干渉すると判断されたときは前記治具データに対する加工工具の迂回軌跡データを生成する迂回手段と、該迂回手段により迂回軌跡データが生成されたときは該迂回軌跡データを前記特定数値制御データに挿入する挿入手段とを備えていることを特徴とする数値制御データ編集装置。

【請求項2】 前記判断手段は、前記治具データに基づき前記加工工具の侵入を防ぐ加工工具侵入不可領域を算出する算出手段と、該算出手段の算出結果と前記特定数値制御データに基づいて得られる前記加工工具の移動軌跡データとを比較する比較手段とを備えていることを特徴とする請求項1記載の数値制御データ編集装置。

【請求項3】 前記治具データは、少なくとも前記治具の形状データと、治具の取付位置情報とを含むことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の数値制御データ編集装置。

【請求項4】 数値制御データが記憶された記憶手段と、前記数値制御データの中から被加工物用に作成された特定数値制御データを選択する選択手段と、前記被加工物を固定する治具の治具データを入力する入力手段とを備えた数値制御データ編集装置において、前記治具データに対する加工工具の迂回軌跡データを生成する迂回手段と、該迂回手段により迂回軌跡データが生成されたときは該迂回軌跡データを前記特定数値制御データに挿入する挿入手段とを備えていることを特徴とする数値制御データ編集装置。

【請求項5】 前記治具データは、前記被加工物からの突出高さであることを特徴とする請求項4記載の数値制御データ編集装置。

【請求項6】 前記被加工物の現在の形状に応じて前記治具データを変更する変更手段を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の数値制御データ編集装置。

【請求項7】 記憶手段に記憶された数値制御データの中から被加工物用に作成された特定数値制御データを選択する選択ステップと、前記被加工物を固定する治具の治具データを入力する入力ステップとを含む数値制御データの編集方法において、前記特定数値制御データと前記治具データとが干渉するか否かを判断し、前記特定数値制御データと前記治具データが干渉するときは治具データに対する加工工具の迂回軌跡データを生成して前記特定数値制御データに前記迂

回データを挿入することを特徴とする数値制御データの編集方法。

【請求項8】 前記治具データに基づき前記加工工具の侵入を防ぐ加工工具侵入不可領域の算出し、斯かる算出結果と前記特定数値制御データに基づいて得られる前記加工工具の移動軌跡データとを比較することを特徴とする請求項7記載の数値制御データの編集方法。

【請求項9】 前記治具データは、少なくとも前記治具の形状データと、治具の取付位置情報とを含むことを特徴とする請求項6乃至請求項8のいずれかに記載の数値制御データの編集方法。

【請求項10】 記憶手段に記憶された数値制御データの中から被加工物用に作成された特定数値制御データを選択する選択ステップと、前記被加工物を固定する治具の治具データを入力する入力ステップとを含む数値制御データの編集方法において、前記前記治具データに対する加工工具の迂回軌跡データを生成して前記特定数値制御データに前記迂回データを挿入することを特徴とする数値制御データの編集方法。

【請求項11】 前記治具データは、前記被加工物からの突出高さであることを特徴とする請求項10記載の数値制御データの編集方法。

【請求項12】 前記被加工物の現在の形状に応じて前記治具データを変更することを特徴とする請求項7乃至請求項11のいずれかに記載の数値制御データの編集方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は数値制御データ編集装置と数値制御データの編集方法に関し、より詳しくは、フライス盤等の数値制御(Numerical Control;以下「NC」という。)工作機械に使用されるNCデータを編集するNCデータ編集装置とNCデータの編集方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、NCデータにより被加工物の加工等を行うフライス盤等のNC工作機械においては、被加工物をマシンバイスやブレンクランプ等の取付治具により機械パレットやテーブルに固定し、上方よりエンドミル等の加工工具を降下させて被加工物の切削加工等を行っている。

【0003】この種のNC工作機械においては、機械パレットと被加工物とが図13に示すような位置関係を有している。すなわち、該NC工作機械では、平板形状の機械パレット51に載置された被加工物52が取付治具としての一对のブレンクランプ53a、53bにより固定される。

【0004】そして、前記被加工物52を加工するためのNCデータは、ブレンクランプ53a、53bと加工工具とが互いに衝突干渉しないように決定しなければな

らず、このためNCデータ作成技術者、すなわちパートプログラマは予めプレーンクランプ53a、53bの寸法等とその取付位置を決定し、その後プレーンクランプ53と加工具とが衝突干渉しないように所望のNCデータを作成している。そして、従来においては上記取付データ（プレーンクランプ53a、53bの寸法等とその取付位置）が加工指示書に正確に記載することにより工作機械のオペレータにその内容が伝達され、オペレータは斯かる取付データに基づいて被加工物52を機械バレット51上に固定している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術においては、パートプログラマが取付治具の寸法等や取付位置を決定しているため、パートプログラマには豊富な加工知識が要求される。すなわち、エンドミル等の加工具と被加工物を固定する取付治具とが干渉して衝突するのを避けるためには機械加工に精通した熟練技術者をパートプログラマとして使用しなければならず、経験に乏しい未熟練者をパートプログラマに使用することは生産効率の著しい低下を招来するため、パートプログラマ職種に採用すべき人材が制限されるという問題点があった。

【0006】また、従来においては、取付データをNCプログラムの作成時に決定しているため、被加工物52の機械バレット51への取付時点ではNCデータを最早変更することができず、その結果、或る工作機械から他の工作機械に変更して被加工物52の加工を行いたい場合や、或いは被加工物52の加工形状が前加工工程の加工によって当初のNCプログラム作成時点で想定したものと異なった形状となった場合は、取付治具の取付位置を確保することができなくなることがあるという問題点があった。すなわち、例えば図14に示すように、前加工工程で被加工物52の形状が変更され、該被加工物52に凹部52aが形成された場合は、一方のプレーンクランプ53aについては被加工物52を取付ることができるものの、他方のプレーンクランプ53bについては被加工物52を取付ることができなくなり、斯かる場合はNCデータを再度作成しなければならないという問題点があった。

【0007】本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであって、NCプログラム作成時の取付データを考慮することを不要とし、治具と加工具とが衝突干渉するのを回避することができ、また治具の取付位置を確実に確保することができるようにNCデータを編集することができるNCデータ編集装置とNCデータの編集方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の発明は、数値制御データが記憶された記憶手段と、前記数値制御データの中から被加工物用に

作成された特定数値制御データを選択する選択手段と、前記被加工物を固定する治具の治具データを入力する入力手段とを備えた数値制御データ編集装置において、前記特定数値制御データと前記治具データとが干渉するかどうかを判断する判断手段と、該判断手段により前記特定数値制御データと前記治具データが干渉すると判断されたときは前記治具データに対する加工具の迂回軌跡データを生成する迂回手段と、該迂回手段により迂回軌跡データが生成されたときは該迂回軌跡データを前記特定数値制御データに挿入する挿入手段とを備えていることを特徴としている。

10

【0009】また、請求項7記載の発明は、記憶手段に記憶された数値制御データの中から被加工物用に作成された特定数値制御データを選択する選択ステップと、前記被加工物を固定する治具の治具データを入力する入力ステップとを含む数値制御データの編集方法において、前記特定数値制御データと前記治具データとが干渉するかどうかを判断し、前記特定数値制御データと前記治具データが干渉するときは治具データに対する加工具の迂回軌跡データを生成して前記特定数値制御データに前記迂回データを挿入することを特徴としている。

20

【0010】尚、本発明の他の特徴は、以下の発明の実施の形態の説明により明らかとなろう。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳説する。

30

【0012】図1は本発明に係るNCデータ編集装置の一実施の形態を示すブロック構成図であって、該NCデータ編集装置1はNCデータにより制御されるフライス盤等のNC工作機械2及び被加工物の図形データを作成するCAD/CAM・EWS（Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing・Engineering workstation）3と接続されている。

40

【0013】NCデータ編集装置1は、取付治具の治具データ等を入力する入力部4と、後述する迂回移動指令生成処理等の演算プログラムが格納されたROM5と、ワークエリアとして使用されるRAM6と、CAD/CAM・EWS3で作成されたNCデータ等が格納される記憶装置7と、治具データや被加工物の図形データ等を表示する表示部8と、治具データや被加工物の図形データ等の印刷出力を行う出力部9と、NC工作機械2との間でインターフェース（I/F）動作を司る第1の通信I/F10と、CAD/CAM・EWS3との間でI/F動作を司る第1の通信I/F11と、装置全体の制御を司るCPU12とを有し、上記各構成要素はシステムバス13を介して互いに接続されている。

【0014】図2は、本NCデータ編集装置1の信号の流れを示す処理ブロック図である。

50

【0015】記憶装置7は、CAD/CAM・EWS3で作成されたNCデータを保管するNCデータ保管部7

aと治具形状等が予め登録された治具形状記憶部7bとを有している。

【0016】入力部4は、被加工物を加工するためのNCデータを選択するNCデータ選択部4aと、取付治具の治具形状や取付位置更には治具の回転方向を設定する取付治具仕様設定部4bとを有している。

【0017】CPU12は、エンドミル等の加工具の侵入を避けるべき領域、すなわち衝突干渉の虞のある加工具侵入不可領域を算出する加工具侵入不可領域算出部12aと、取付治具の設定仕様により前記加工具侵入不可領域に加工具が侵入するか否かを判定する干渉判定部12bと、該干渉判定部12bにより取付治具と加工具とが干渉すると判定された場合は迂回軌跡を生成して該迂回軌跡データ（NCデータ）を挿入する迂回軌跡生成挿入部12cとを有している。

【0018】しかして、図2において、CAD/CAM・EWS3で作成されたNCデータはNCデータ保管部7aで保管され、次いで、NCデータ選択部4aで前記NCデータ保管部7aに保管されているNCデータの中から被加工物用に作成されたNCデータを選択指定する。次に、取付治具仕様設定部4bでは治具形状記憶部7bに予め登録されている治具コードを参照して治具形状を指定し、さらに治具取付位置及び治具の回転方向を指定する。この場合、全ての位置決め移動動作に対し干渉を回避する迂回移動指令を生成挿入したい場合は、治具形状を入力するのに代えて、被加工物からの突出高さを代表値として入力してもよい。

【0019】尚、取付治具仕様の設定は、NCデータ保管部7aに保管されているNCデータより被加工物の現在の形状を考慮し、取付治具が必ず被加工物を取り付けることができるような位置に設定される。すなわち、前加工工程等で被加工物が既に一部加工されている場合は取付治具仕様の変更等を行い、取付治具が必ず被加工物を取り付けられるように取付治具仕様を設定する。

【0020】次に、加工具侵入不可領域算出部12aでは、取付治具仕様設定部4bで設定された設定内容（治具形状と治具の取付位置及び回転方向）に基づき、各移動指令単位毎に前記加工具侵入不可領域を算出し、表示部8に描画する。次いで、干渉判定部12bでは、NCデータ選択部4aにより選択されたNCデータを解析し、加工具侵入不可領域に加工具が侵入するか否かを判定する。そして、加工具侵入不可領域に加工具が侵入すると判定された場合、すなわち衝突干渉が生じると判断された場合は、迂回軌跡生成挿入部12cは迂回軌跡を生成して該迂回軌跡指令をNCデータに挿入する。このような処理がなされたNCデータは、第1の通信I/F10を介してNC工作機械2に送信され、又はフレキシブルディスク等の記憶媒体を介してNC工作機械2に伝達される。

【0021】図3は取付治具仕様の設定手順を示すフロ

ーチャートであって、本プログラムは取付治具仕様設定部4bで実行される。

【0022】ステップS1では入力方式が個別治具入力方式か否かを判断する。そして、その答が肯定（Yes）のときは、治具形状記憶部7bに記憶されている治具コードテーブルを参照して治具形状を選択する。

【0023】図4は取付治具としてブレンクランプを使用した場合の治具コードテーブルの一例であって、該治具コードテーブルには、図5に示すブレンクランプの各寸法W、L、H、Aがコード化されて治具形状記憶部7bに記憶されている。すなわち、図5に示すブレンクランプの平面図（図5（a））、正面図（図5（b））から明らかなように、W、L、Hは夫々治具の幅、長さ、高さを示し、P0はブレンクランプの取付点、Aはブレンクランプが被加工物を抑える抑え部の寸法を示している。

【0024】次いで、ステップS3では取付治具の取付位置と回転角度を指定し、処理を終了する。

【0025】図6は、治具コードとしてPC1を選択した場合の取付治具の取付位置と回転角度を示している。すなわち、本実施の形態では、ブレンクランプ15aの取付点P0aの中心座標（X、Y、Z）は、（0、100.0、0）に設定され、回転角度は0°に設定される。また、ブレンクランプ15bの取付点P0bの中心座標（X、Y、Z）は、（100.0、50.0、0）に設定され、ブレンクランプ15bはブレンクランプ15aに対して取付方向が180°異なるため、回転角度は180°に設定される。

【0026】一方、ステップS1で入力方式が個別治具選択方式ではないと判断された場合は、入力方式が治具突出高さ入力方式であると判断してステップS4に進み、治具コードに応じた高さHを治具コードテーブルを検索して選択し入力し（例えば、治具コードがPC1の場合は「10」）、処理を終了する。

【0027】このようにして取付治具の取付位置と回転角度とが決定されると、上述したように加工具侵入不可領域算出部12aで加工具侵入不可領域を算出する。

【0028】図7は治具コードがPC1の場合の加工具侵入不可領域の算出を示す説明図である。

【0029】すなわち、治具コードがPC1の場合は、幅Wが「15」であり、また取付点P0aのY軸の中心座標は「100.0」であるから、Y軸上では92.5～107.5の範囲で加工具がブレンクランプ15aと衝突する虞がある。また、長さLが「50」であり、抑え部Aが「20」であるから、X軸上では被加工物14の一方の端面16を基準にして夫々「-30.0」及び「20.0」の範囲で加工具がブレンクランプ15aと衝突する虞がある。したがって、ブレンクランプ15aに対しては、領域15'aが加工具不可侵領域となる。

【0030】同様に、取付点P0bのY軸の中心座標は「50.0」であるから、Y軸上では42.5〜57.5の範囲で加工工具がプレーンクランプ15bと衝突する虞があり、X軸上では前記の端面16を基準にして夫々「80.0」及び「130.0」の範囲で加工工具がプレーンクランプ15aと衝突する虞がある。したがって、プレーンクランプ15bに対しては、領域15' bが加工工具侵入不可領域となる。

【0031】このように加工工具侵入不可領域15' a、15' bの境界座標値は、プレーンクランプ15a、15bの中心座標(X, Y, Z)と治具寸法から容易に算出される。

【0032】次に、干渉判定部12bの処理内容について説明する。

【0033】図8は該干渉判定部12bで実行される干渉判定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0034】ステップS11ではRAM6に一時的に記憶されている被加工物の加工用に作成されたNCデータから1指令単位でNC命令を取り出し、続くステップS12では取り出したNC命令が移動指令か否かを判断する。そして、その答が否定(No)のときはステップS17に進む一方、その答が肯定(Yes)のときは入力方式が個別治具入力方式か否かを判断する。そして、その答が否定(No)のときは入力方式が治具突出高さ入力方式であると判断してステップS16に進む一方、その答が肯定(Yes)のときはステップS14に進み、加工工具通過領域を算出する。

【0035】図9は加工工具通過領域を示す説明図であって、NCデータにより取り出されたNC命令が移動軌跡17を指令している場合、加工工具の直径をDとすると、ハッチングで示す領域18が加工工具通過領域となる。

【0036】このように加工工具通過領域18は、移動軌跡17に対して加工工具の半径D/2だけ図面上でオフセット処理を施す等簡単な幾何学的計算で算出される。

【0037】次に、ステップS15では、前記加工工具通過領域18と加工工具侵入不可領域15a、15bとが干渉するか否かを図面上で判断する。

【0038】すなわち、図10に示すように、移動軌跡17a、17bに基づいて算出される加工工具通過領域18a、18bと、プレーンクランプ15a、15bの取付仕様に基づいて決定される加工工具侵入不可領域15' a、15' bとを図面上で重ね合わせる。そして、一方の加工工具通過領域18aは加工工具侵入不可領域15' aと重合部分を有するため図形干渉有りと判断され、他方の加工工具通過領域18bは加工工具侵入不可領域15' bと重合部分を有さないため図形干渉無しと判断される。

【0039】ステップS15で図形干渉有りと判断されなかった場合はステップS17に進む一方、ステップS15で図形干渉有りと判断された場合はステップS16に進み、迂回軌跡を生成し、該生成された迂回軌跡をN

Cデータに挿入する。

【0040】すなわち、図11に示すように、記憶装置7から読み出したNCデータが移動軌跡17aの場合は、加工工具侵入不可領域15' aと干渉するため、加工工具の移動軌跡が矢印19→矢印20→矢印21となるように、すなわち、例えば、加工工具が移動軌跡17aに対してZ軸方向に30mmだけ迂回するように迂回軌跡データを生成し、次いで、図12に示すように、該迂回軌跡データをNCデータに挿入する。これにより治具と加工工具とが干渉衝突するのを防止することができる。

【0041】次いで、ステップS17では全てのNC命令の指令処理がなされたか否かを判断し、その答が否定(No)の場合はステップS11に戻り、その答が肯定(Yes)の場合は処理を終了する。

【0042】このように本実施の形態によれば、実際に加工する時点で当初のNCデータを変更して該NCデータの編集を行っているので、治具と加工工具とが互いに衝突干渉するのを回避することができ、また治具の取付位置を確実に確保することができる。

【0043】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、上記実施の形態では移動指令は増分値指定で定義されているが、絶対座標値指定で移動指令するようにしてもよいのはいうまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上詳述したように本発明に係るNCデータ編集装置とNCデータの編集方法によれば、実際に加工する時点における治具の取付情報や被加工物の形状に応じてNCデータを変更することができるので、治具と加工工具とが互いに衝突干渉するのを回避することができ、また治具の取付位置を確実に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るNCデータ編集装置の一実施の形態を示すブロック構成図である。

【図2】上記NCデータ編集装置の信号の流れを示す処理ブロック図である。

【図3】取付治具仕様設定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】加工情報テーブルである。

【図5】取付治具としてのプレーンクランプの平面図及び正面図である。

【図6】取付治具の取付位置及び回転角度の設定を説明するための説明図である。

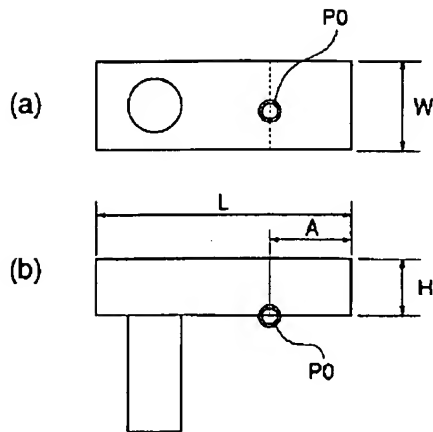
【図7】加工工具侵入不可領域の算出を説明するための説明図である。

【図8】干渉判定処理の処理手順を示すフローチャートである。

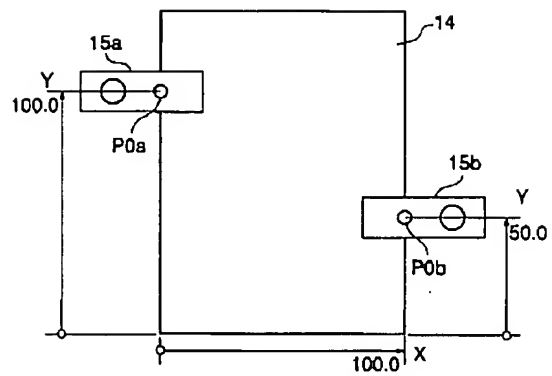
【図9】加工工具の移動軌跡である加工工具通過領域を示した平面図である。

【図10】加工工具の移動軌跡と取付治具との位置関係を

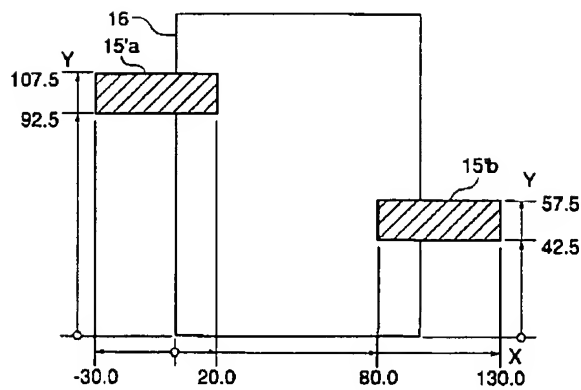
【図5】



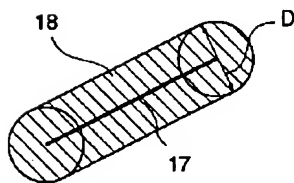
【図6】



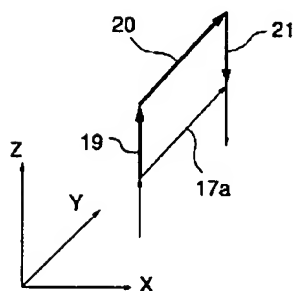
【図7】



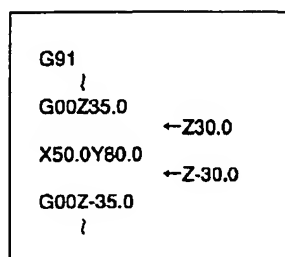
【図9】



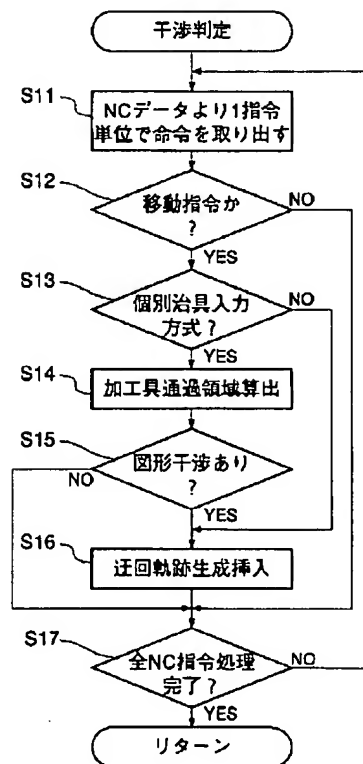
【図11】



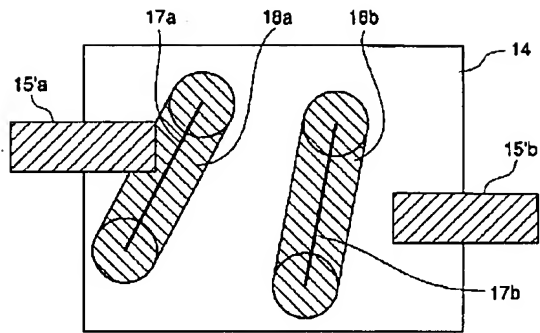
【図12】



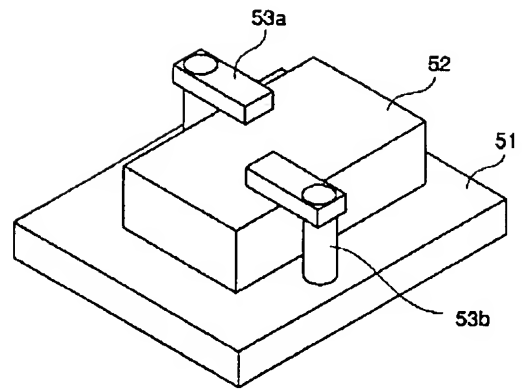
【図8】



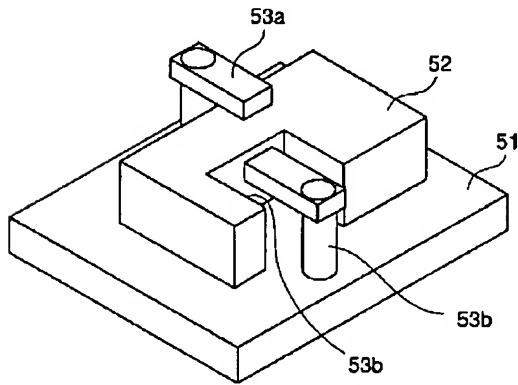
【図10】



【図13】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.